

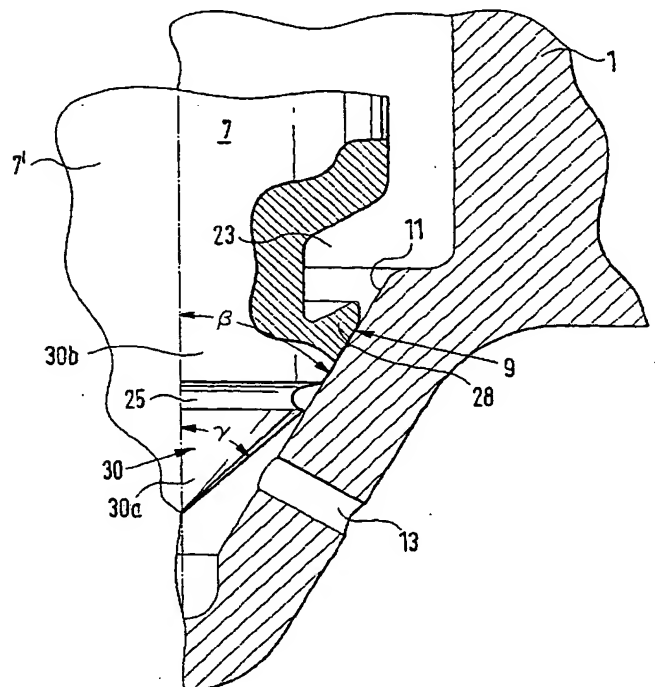


71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Boecking, Friedrich, 70499 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen
- 57 Ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Ventilkörper (1), in dem in einer Bohrung (5) ein Ventilielid (7) entgegen einer Schließkraft axial beweglich angeordnet ist. Das Ventilielid (7) weist an seinem Ende eine im wesentlichen konische Ventilielidspitze (30) auf, die mit einem Teil ihrer Mantelfläche, der als Ventildichtfläche (9) dient, an einem am brennraumseitigen Ende der Bohrung (5) ausgebildeten Ventilsitz (11) zur Anlage kommt. Am Übergang des Ventilielides (7) zur Ventilielidspitze (30) ist eine Ringnut (23) ausgebildet, die die Ventildichtfläche (11) zum Teil hinterschneidet und dadurch einen Ringkragen (28) bildet, der federnd nachgiebig ist. Der Konuswinkel (β) der Ventildichtfläche (9) ist in Öffnungsstellung des Ventilielides (7) etwas größer als der Konuswinkel (α) des Ventilsitzes (11), so daß der Ringkragen (28) bei der Schließbewegung des Ventilielides (7) auf den Ventilsitz (11) zu zuerst mit dem als Dichtkante (34) ausgebildeten äußeren Rand aufsetzt und durch die weitere Schließbewegung nach innen verformt wird. Die Dichtkante (34) wird so nicht in den Ventilsitz (11) eingepreßt, wodurch der Sitzdurchmesser über die Lebensdauer des Kraftstoffeinspritzventils unverändert bleibt (Figur 2).



DE 100 00 501 A 1

Die Erfindung geht von einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Ein derartiges Kraftstoffeinspritzventil ist aus der Offenlegungsschrift DE 196 08 575 bekannt. Am brennraumseitigen Ende des Ventiliertes ist eine im wesentlichen kegelförmige Spitze ausgebildet. Diese Spitze ist in zwei Abschnitte unterteilt, wobei der Spitzenkegelwinkel des äußeren, brennraumzugewandten Abschnitts größer als der des inneren, dem Ventiliertes zugewandten Abschnitts ist. Dadurch ist an der Mantelfläche der Ventiliertespitze eine umlaufende Ringkante als Dichtfläche ausgebildet.

Das Ventiliertes ist in einer als Sackbohrung ausgeführten Bohrung angeordnet, wobei das brennraumzugewandte, geschlossene Ende als Ventilsitz ausgebildet ist, der im wesentlichen eine konische Form aufweist. Im Ventilsitz ist wenigstens eine Einspritzöffnung ausgebildet, die das Innere des Ventils bei vom Ventilsitz abgehobenen Ventiliertes mit dem Brennraum verbindet.

In Schließstellung des Kraftstoffeinspritzventil kommt das Ventiliertes mit seiner Ventildichtfläche am Ventilsitz zur Anlage. Der Konuswinkel des Ventilsitzes ist dabei so bemessen, daß das Ventiliertes im wesentlichen nur mit der Ringkante am Ventilsitz aufsitzt. Dadurch ergibt sich einerseits eine gute Abdichtung des Druckraums gegen die Einspritzöffnungen aber andererseits das Problem, daß es durch die hohe Flächenpressung im Laufe der Zeit zu Verformungen an Ventiliertes und Ventilsitz kommt. Die Ringkante und/oder der Ventilsitz verformen sich, wodurch sich der effektive Sitzdurchmesser des Ventiliertes ändert. Dadurch ändert sich auch der effektive Durchlaßquerschnitt des Kraftstoffeinspritzventils und die Größe der druckausgesetzten Flächen am Ventiliertes, was sich auf den Kraftstoffeinspritzverlauf und die Einspritzgenauigkeit nachteilig auswirkt.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß der die Ventildichtfläche tragende Teil der Ventiliertespitze als nachgiebiger Ringkragen ausgebildet ist, wodurch in Schließstellung des Ventiliertes der die Ventildichtfläche tragende Teil nach zunächst erfolgter Linienberührung flächig am Ventilsitz anliegt. Die äußere Kante des Ringkragens definiert einen festen Sitzdurchmesser. Durch die sich vergrößernde Auflagefläche des Ventiliertes am Ventilsitz ist eine relativ geringe Flächenpressung im Bereich des Ventilsitzes gegeben, was zu geringem Verschleiß in diesem Bereich führt. Der Sitzdurchmesser bleibt somit über die Lebensdauer des Kraftstoffeinspritzventils konstant.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Ventildichtfläche durch die Ringnut zum Teil hinterschnitten, so daß der Ringkragen verstärkt lippenförmig ausgebildet ist und die Verformarbeit des Ringkragens verringert wird. Durch eine Variation der Form der Ringnut kann die Nachgiebigkeit des Ringkragens an das jeweilige Material von Ventiliertes und Ventilkörper angepaßt werden.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen entnehmbar.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils dargestellt. Es zeigen die Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen Ventilkörper mit Ventiliertes, Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt von Fig. 1 im Bereich des Ventilsitzes und Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt von Fig. 2 im Bereich der Ventildichtfläche.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Fig. 1 ist ein Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils gezeigt. Ein Ventilkörper 1, dessen brennraumabgewandte Stirnfläche in Einbaulage zumindest mittelbar an einem in der Zeichnung nicht dargestellten Ventilhalterkörper zur Anlage kommt, weist eine als Sackbohrung ausgeführte Bohrung 5 auf. Die Bodenfläche ist als Ventilsitz 11 ausgebildet und näherungsweise konisch mit einem Konuswinkel α , wobei sich der Innendurchmesser des Ventilsitzes 11 zum Brennraum hin verkleinert. Am Ventilsitz 11 ist wenigstens eine Einspritzöffnung 13 ausgebildet, die die Bohrung 5 mit dem Brennraum verbindet.

In der Bohrung 5 ist ein kolbenförmiges Ventiliertes 7 angeordnet, das mit einem im Durchmesser größeren, dem Brennraum abgewandten Abschnitt in der Bohrung 5 geführt ist und das unter Bildung einer Druckschulter 15 dem Brennraum zu in einen im Durchmesser kleineren Ventilierteschaft 7' übergeht. Zwischen der Wand der Bohrung 5 und dem Ventilierteschaft 7' ist ein Druckraum 17 ausgebildet, der das Ventiliertes 7 und die Druckschulter 15 umgibt und bis zum Ventilsitz 11 reicht. In den Druckraum 17 mündet ein im Ventilkörper 1 ausgebildeter Zulaufkanal 21, über den der Druckraum 17 mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllt werden kann.

Am brennraumseitigen Ende geht der Ventilierteschaft 7' in eine Ventiliertespitze 30 über, deren Außenmantelfläche näherungsweise konusförmig ist und eine Ventildichtfläche 9 bildet, die mit dem Ventilsitz 11 zusammenwirkt. Das Ventiliertes 7 wird durch die Kraft einer in der Zeichnung nicht dargestellten Schließfeder mit der Ventildichtfläche 9 gegen den Ventilsitz 11 gepreßt, so daß in dieser Schließstellung die Einspritzöffnung 13 durch die Ventildichtfläche 9 gegen den Druckraum 17 abdichtet wird. In geöffneter Stellung des Ventiliertes 7, das ist, wenn die Ventildichtfläche 9 durch eine axiale Bewegung des Ventiliertes 7 vom Brennraum weg vom Ventilsitz 11 unter Einwirkung des dem Druckraum 17 unter hohem Druck zugeführten Kraftstoffs entgegen einer Schließkraft abhebt, ist der Druckraum 17 über die Einspritzöffnung 13 mit dem Brennraum verbunden und Kraftstoff wird in den Brennraum eingespritzt.

In Fig. 2 ist eine Vergrößerung des in Fig. 1 dargestellten Kraftstoffeinspritzventils im Bereich des Ventilsitzes 11 in Schließstellung gezeigt. Die Mantelfläche der Ventiliertespitze 30 ist in zwei Abschnitte geteilt, die durch eine Ringrille 25 voneinander getrennt sind. Der das Ende des Ventiliertes 7 bildende erste Ventiliertesabschnitt 30a weist eine kegelförmige Mantelfläche mit einem Konuswinkel γ auf, während der zweite Ventiliertesabschnitt 30b, der sich zur Seite des Ventilierteschafts 7' an die Ringrille 25 anschließt, eine kegelstumpfförmige Mantelfläche aufweist mit einem Konuswinkel β . Der Konuswinkel γ ist dabei größer als der Konuswinkel β , und die beiden Abschnitte der Ventiliertespitze 30 sind so ausgebildet, daß nur die Mantelfläche des zweiten, kegelstumpfförmigen Ventiliertesabschnitts 30b die Ventildichtfläche 9 trägt.

Am Übergang des Ventilierteschafts 7' zur Ventiliertes-

spitze 30 beziehungsweise zum zweiten kegelförmigen Abschnitt 30b ist eine Ringnut 23 ausgebildet, die den die Ventildichtfläche 9 tragenden zweiten Ventilgliedabschnitt 30b freistellt und vorzugsweise so ausgeführt ist, daß sie den Abschnitt 30b teilweise hinterschneidet. Dadurch wird ein Ringkragen 28 gebildet, der federnd nachgiebig ist und sich so bei Anlage an den Ventilsitz 11 unter der Einwirkung der Schließkraft verformend dem Ventilsitz 11 anpassen kann. Die am Übergang der beiden Ventilgliedabschnitte 30a, 30b der Ventilgliedspitze 30 angeordnete Ringrille 25 sorgt für eine bessere Kraftstoffverteilung im Volumen zwischen der Ventilgliedspitze 30 und dem Ventilsitz 11, falls vorgesehen ist, mehr als eine Einspritzöffnung 13 am Ventilsitz 11 anzuordnen. Die Ringrille 25 liegt stromaufwärts der abführenden Einspritzöffnungen 13.

In Fig. 3 ist eine Vergrößerung des Ventilgliedes 7 im Bereich der Ventildichtfläche 9 gezeigt. Die Mantelfläche des Ringkragens 28 weist einen Öffnungswinkel β auf, der nicht gleich, sondern etwas größer ist als der Konuswinkel α des Ventilsitzes 11. Der Differenzwinkel ϕ ist dabei so bemessen, daß der Ringkragen 28, der in Schließstellung des Ventilgliedes 7 durch die Kraft der Schließfeder gegen den Ventilsitz 11 gepreßt wird, rein elastisch senkrecht zur Fläche des Ventilsitzes 11 nach innen federn kann und so flächig am Ventilsitz 11 anliegt. Das Federn wird dadurch unterstützt, daß ein Teil der Ventildichtfläche 9 durch die Ringnut 23 hinterschnitten wird, so daß sich an der Basis des Ringkragens ein verringerter Querschnitt bildet.

Die Dichtkante 34, die den brennraumabgewandten Rand der Ventildichtfläche 9 bildet, wird durch diese Ausgestaltung nicht in den Ventilsitz 11 eingedrückt, da die volle Kraft der Schließfeder erst nach der Verformung auf den Ventilsitz 11 wirkt. Der Durchmesser der ersten Berührung des Ventilgliedes 7 mit dem Ventilsitz 11 bleibt unverändert. Um die Verformungsarbeit des Ringkragens 28 zu verringern mit dem Ziel, daß eine große Ventildichtfläche 9 flächig am Ventilsitz 11 anliegt, muß der Differenzwinkel ϕ zwischen den Konuswinkeln von Ventildichtfläche 9 und Ventilsitz 11 kleiner als 1 Grad sein, vorzugsweise 0,25 bis 0,75 Grad.

Bei der Schließbewegung des Ventilgliedes 7 auf den Ventilsitz 11 zu kommt zuerst die Dichtkante 34 am Ventilsitz 11 zur Anlage. Durch die Kraft der Schließfeder wird das Ventilglied 7 weiter auf den Ventilsitz 11 gepreßt, so daß der Ringkragen 28 nach innen gedrückt wird, bis die gesamte, kegelstumpfförmige Ventildichtfläche 9 am Ventilsitz 11 zur Anlage kommt.

Statt die Ventilgliedspitze 30 durch eine Ringrille in zwei Ventilgliedabschnitte 30a, 30b zu unterteilen, kann es auch vorgesehen sein, daß die Ringrille 25 entfällt, wodurch sich durch den unterschiedlichen Konuswinkel der beiden Ventilgliedabschnitte 30a, 30b eine Ringkante an deren Übergang bildet.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Ventilkörper (1), in dem in einer Bohrung (5) ein kolbenförmiges Ventilglied (7) entgegen einer Schließkraft axial beweglich angeordnet ist, welches Ventilglied (7) in einem brennraumabgewandten Abschnitt in der Bohrung (5) geführt ist und das brennraumseitig durch eine Querschnittsverringering in einen Ventilgliedschaft (7') übergeht, der in den als Druckraum (17) ausgebildeten Ringraum zwischen der Bohrung (5) und dem Ventilgliedschaft (7') ragt, und einer am brennraumseitigen Ende des Ventilgliedschaftes (7') ausgebildeten Ventilgliedspitze (30), die im wesentlichen konisch ist und deren Außendurchmesser sich vom Ventilgliedschaft (7') weg verringert, und einem Ventilsitz (11), der am brennraumseitigen Ende der Bohrung (5) ausgebildet ist und eine im wesentlichen konische Fläche aufweist, auf der eine Mantelfläche der Ventilgliedspitze (30) als Ventildichtfläche (9) bei Bewegung des Ventilgliedes (7) in Richtung der Schließkraft zur Anlage kommt und so wenigstens eine Einspritzöffnung (13) gegen den Druckraum (17) abdichtet, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Übergang des Ventilgliedschaftes (7') zur Ventilgliedspitze (30) und der Ventildichtfläche (9) eine umlaufende Ringnut (23) angeordnet ist, derart, daß der die Ventildichtfläche (9) tragende Teil der Ventilgliedspitze (30) federnd ausgebildet ist und senkrecht zur konischen Fläche des Ventilsitzes (11) elastisch verformbar ist.

2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringnut (23) die Ventildichtfläche (9) zumindest zum Teil hinterschneidet.

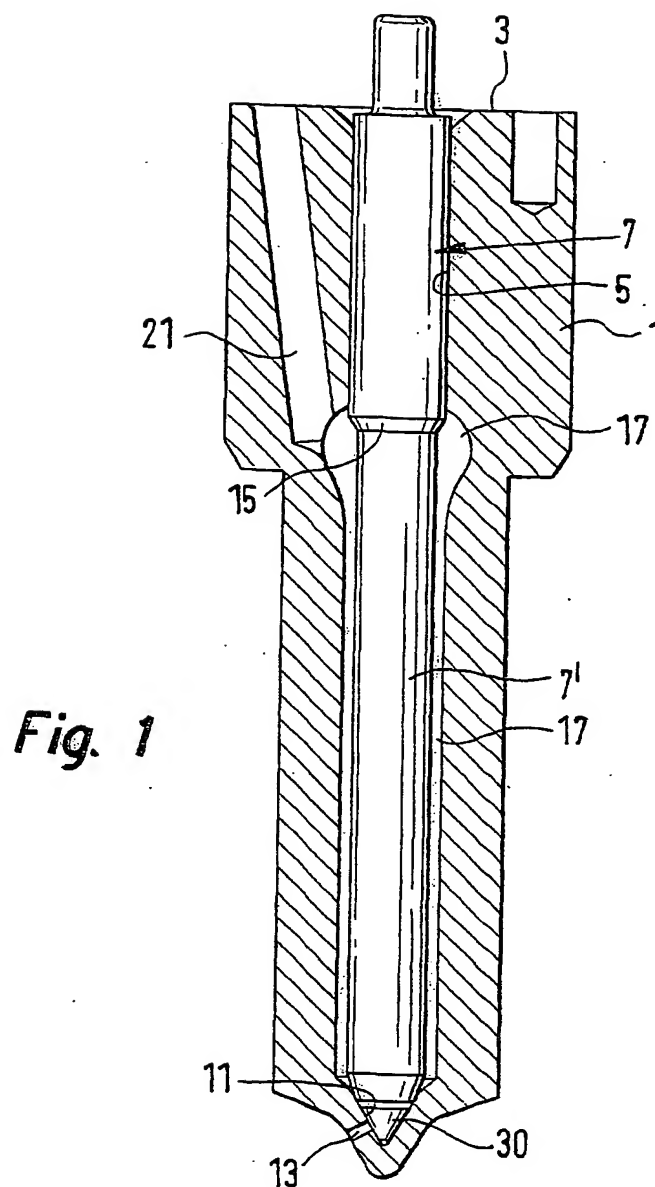
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ventilgliedspitze (30) eine Ringrille (25) ausgebildet ist, wobei die Ventildichtfläche (9) auf der kegelförmigen Fläche zwischen Ringnut (23) und Ringrille (25) ausgebildet wird.

4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Konuswinkel (β) der Ventildichtfläche (9) größer als der Konuswinkel (α) des Ventilsitzes (11) ist.

5. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz (ϕ) der Konuswinkel (α , β) von Ventilsitz (11) und Ventildichtfläche (9) weniger als 1 Grad beträgt.

6. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Differenz (ϕ) der Konuswinkel (α , β) von Ventilsitz (11) und Ventildichtfläche (9) 0,25 bis 0,75 Grad beträgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



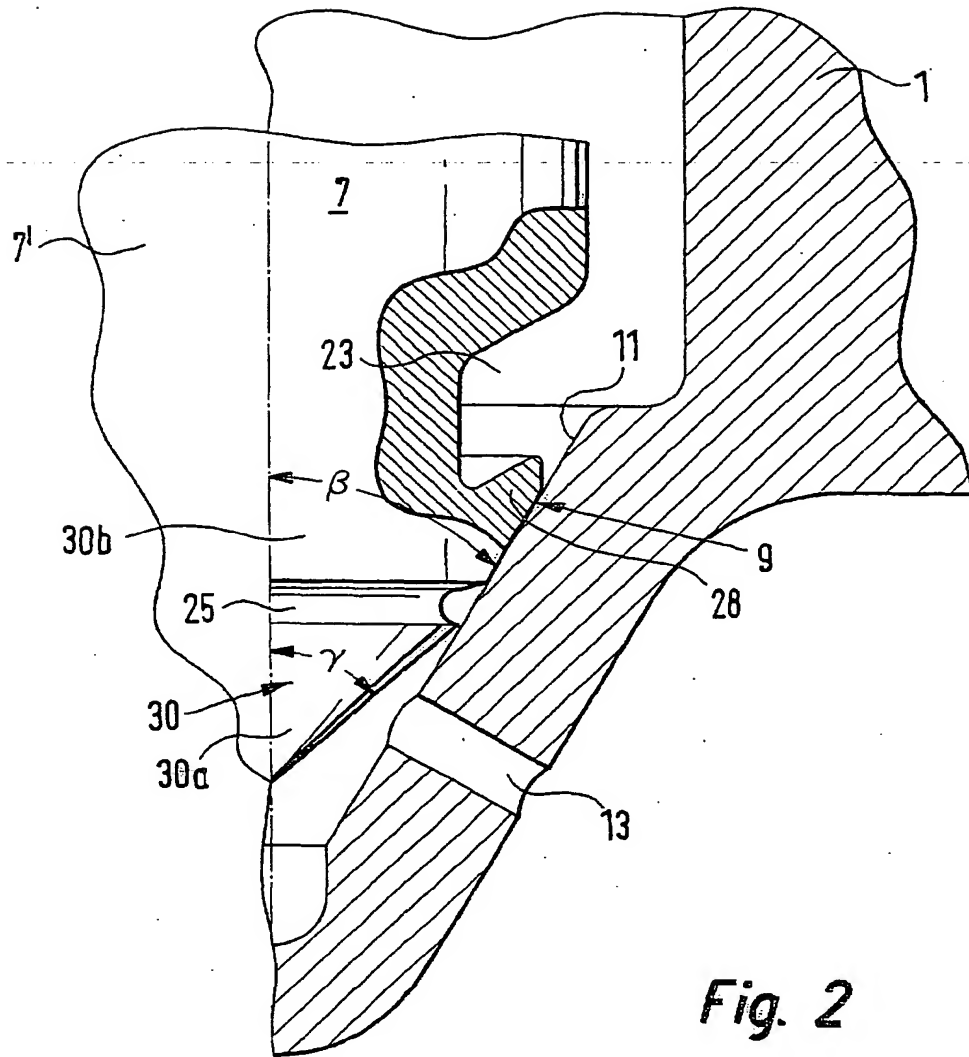


Fig. 2

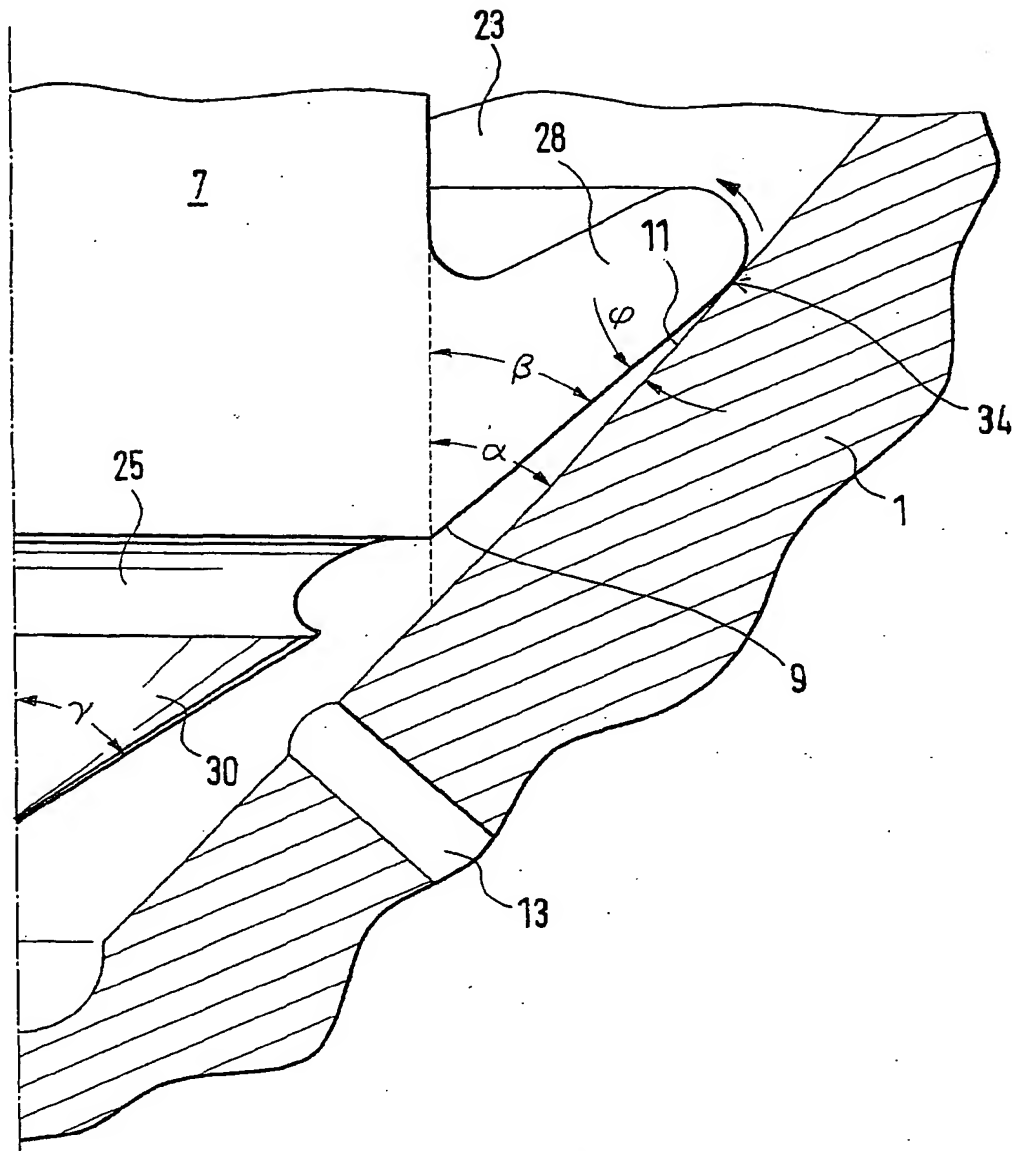


Fig. 3